52e congrès national d'anesthésie et de réanimation.
Infirmiers. Infirmier(e)s anesthésistes diplômé(e)s d'état
© 2010 Sfar. Tous droits réservés.

Confort du patient en peropératoire : posture et installation

V Corallo[1], C Gastaldello[1], J Ripart[2], S Molliex[1].

[1]*Département d'Anesthésie-Réanimation, CHU Saint Étienne, 42055 Saint-Étienne cedex 2*
[2]*Division Anesthésie-Réanimation-Douleur-Urgence, Groupe Hospitalier Universitaire Carémeau, place du Professeur Robert Debré, 30029 Nîmes cedex 9*

Correspondance : S Molliex

serge.molliex@chu-st-etienne.fr

POINTS ESSENTIELS

- Traumatismes musculo-cutanés, articulaires et de la colonne vertébrale sont les principales sources d'inconfort liées à l'installation du patient.
- L'inconfort est souvent la traduction d'une complication posturale s'exprimant cliniquement à minima.
- Repositionnement des zones à risque, traitement de l'hypothermie et de l'hypotension, utilisation de gels viscoélastiques sont les mesures essentielles de prévention des lésions cutanéo-muqueuses.
- Flexion et abduction à 30° de la hanche associées à une légère rotation externe; flexion à 25° du genou ; flexion plantaire de 10° de la cheville sont les positions de repos physiologique articulaire susceptibles de réduire les algies postopératoires.
- Les mesures de prévention des lombalgies postopératoires ne sont pas validées dans la littérature.
- La tolérance à la mobilisation cervicale doit être recherchée chez le patient à risque de cervicalgies avant l'anesthésie.
- Les lésions cornéennes sont le plus souvent à l'origine de douleurs et de troubles visuels transitoires. Interventions de longue durée, chirurgie cervico-faciale, décubitus latéral sont des facteurs de risque.

INTRODUCTION

L'installation d'un patient sur une table d'opération est susceptible d'entraîner des complications fonctionnelles mais aussi parfois vitales, notamment si le terrain du patient est

fragile et l'intervention prolongée. À côté de séquelles plus ou moins invalidantes, une mauvaise installation peut générer des atteintes transitoires, sources de douleurs et donc d'inconfort dans la période postopératoire immédiate. Les mécanismes d'hyperpression, étirement, cisaillement et la perte du tonus musculaire peuvent ainsi provoquer des traumatismes musculo-cutanés, articulaires et de la colonne vertébrale. L'anesthésie facilite leur apparition car elle autorise, par relâchement musculaire et analgésie, le maintien de certaines postures qui seraient rapidement intolérables chez le sujet éveillé. Une installation confortable a pour but, non seulement de prévenir le risque de complications posturales, mais aussi de supprimer les plaintes des patients au réveil en protégeant les zones d'appuis, en maintenant au maximum une position neutre au niveau de l'axe rachidien et une position de repos physiologique au niveau des différentes articulations exposées. Elle doit être réalisée avec le souci permanent de prévenir le risque d'hypothermie, élément important d'inconfort postopératoire. Dans cette mise au point seront successivement envisagés la prévention des traumatismes musculo-cutanés, ostéo-articulaires et oculaires, et les grands principes de l'installation des membres.

PROTECTION CUTANEE ET MUSCULAIRE

Tous les opérés sont exposés à la survenue de lésions cutanéomusculaires, car, quelle que soit la posture chirurgicale, le corps du patient repose sur le plan dur de la table opératoire au niveau de quelques reliefs osseux seulement. Cette répartition du poids corporel va provoquer une compression directe des téguments mais surtout des tissus sous-cutanés dans lesquels cheminent les structures vasculaires et être, au maximum, responsable de lésions ischémiques. L'élasticité des tissus modifie la répartition des pressions en diminuant leur importance dans les plans profonds mais ne prévient pas totalement le risque vasculaire. Une pression supérieure à la pression capillaire moyenne (# 35 mmHg) est susceptible de provoquer une atteinte ischémique. Une relation inverse existe entre niveau de pression et durée d'application pour la survenue de lésions [1]. Quel que soit le niveau de pression requis pour l'apparition de lésions cutanéomusculaires, il est admis que les points du corps exposés au plus hautes pressions pour des durées prolongées ont le risque lésionnel le plus élevé. Une durée de chirurgie supérieure à 4h triple le risque lésionnel. Un cisaillement des tissus par des forces parallèles mais de directions opposées peut aussi compromettre la vascularisation. Ce phénomène se rencontre principalement pour les positions déclives et proclives qui génèrent des forces de friction s'opposant au glissement du corps. D'autres facteurs associés aux forces de contraintes favorisent le risque de lésions cutanées et musculaires. Il peut s'agir de facteurs extrinsèques, liés à l'intervention (hypothermie, hypotension, utilisation de vasoconstricteurs) ou non (macération, immobilisation…) et de facteurs intrinsèques en rapport avec le terrain du patient et recoupant alors les facteurs habituels de risque d'escarre rencontrés hors du contexte opératoire. Ils comprennent l'âge, les problèmes nutritionnels, le tabagisme, les infections systémiques et locales, certains médicaments (corticoïdes…), l'existence de comorbidités (cancer, insuffisance cardiaque et vasculaire, diabète, neuropathies…) [1].

Un érythème blanchissant à la pression est considéré comme une réaction normale des tissus à l'ischémie, l'absence de blanchiment signe l'extravasation sanguine extracapillaire et

constitue le premier stade des ulcérations cutanées liées la pression. Il s'associe parfois à des douleurs mal définies ou de véritables myalgies qui doivent faire évoquer un problème postural avant la survenue d'escarres ou de rhabdomyolyses. La relation entre chirurgie, installation peropératoire et développement d'une atteinte cutanée et musculaire n'est pas toujours évidente. En effet, celle-ci n'est pas systématiquement observable à la levée de la compression ou se développe parfois en profondeur, les premiers signes cliniques superficiels n'apparaissant que plusieurs jours après l'intervention. Il n'est pas toujours possible de fixer un délai de survenue objectif pour les rattacher à une compression peropératoire [2]. Des lésions cutanées de taille réduite ou de faible gravité en superficie s'accompagnent parfois de lésions musculaires étendues ou plus graves à proximité des reliefs osseux (lésions de type « iceberg ») car les muscles sont plus sensibles que les téguments à la pression. L'ischémie musculaire peut survenir lorsque le gradient entre la pression artérielle diastolique et la pression tissulaire devient inférieur à 20-30 mmHg.

Quels sont les moyens disponibles pour limiter les contraintes mécaniques s'exerçant sur les tissus mous ? Lorsqu'il existe le choix d'une posture limitant les pressions est légitime. La durée de la compression ou de l'étirement étant le principal facteur contributif au développement des lésions, il est recommandé de repositionner les zones à risque chaque fois que possible lors des interventions de longue durée [3]. Hypothermie, hypovolémie, hypotension doivent faire l'objet d'une prévention ou d'un traitement immédiat. La mise en place de protections supplémentaires au niveau des zones sensibles a pour but d'augmenter les surfaces de contact entre le corps et la table d'opération et de répartir la pression s'exerçant en un point précis sur une surface corporelle plus étendue. Ces protections sont aujourd'hui principalement représentées par des polymères viscoélastiques de différentes formes et tailles, permettant une réduction importante de la pression tissulaire sur des études réalisées par les fabricants sur des volontaires éveillés. Seules 5 études prospectives randomisées ont évalué ces dispositifs en pratique clinique [4]. Une réduction de 47% des ulcérations cutanées postopératoire est par exemple associée à l'utilisation des polymères lors d'une chirurgie vasculaire, générale ou gynécologique réalisée en position de lithotomie ou en décubitus dorsal [5].

Quelles sont les zones corporelles où la pression sera potentiellement la plus élevée en fonction de la posture peropératoire ?

- *En décubitus dorsal* : environ 10% de la surface corporelle sont exposés à des pressions dépassant la pression capillaire moyenne. Le sacrum et la face postérieure du talon sont les zones le plus souvent lésées avec des fréquences variables selon les études [2]. Une augmentation de l'incidence des lésions sacrées a été décrite lorsque l'installation du patient est réalisée avec une mise en proclive à 30° de la moitié supérieure du corps [6]. Cette installation augmente la pression et les forces de cisaillement au niveau du sacrum. L'abaissement des jambes de 30° associé au proclive du tronc réduit significativement la pression s'exerçant dans le territoire sacré [6]. Au niveau occipital, le traumatisme se révèle par une alopécie d'apparition différée (3-30 jours) et généralement transitoire (quelques mois dans 2/3 des cas). D'autres sites lésionnels (omoplate, olécrâne…) sont plus rarement rapportés. L'installation en hyperlordose qu'elle soit obtenue avec un billot ou un support pneumatique en chirurgie sus-mésocolique ou en chirurgie aortique, par cassure de la table en

chirurgie rétropubienne, augmente la pression au niveau des muscles lombaires mais aussi des muscles fessiers et psoas et peut être à l'origine d'une rhabdomyolyse se présentant cliniquement par des douleurs locales intenses[7]. La chirurgie bariatrique est une situation pourvoyeuse de cette complication quel que soit le geste réalisé (anneau ou bypass intestinal) [8]. Les muscles fessiers sont principalement concernés ainsi que les lombaires en cas d'utilisation d'un billot. En chirurgie orthopédique, la position d'hémilithotomie utilisée dans le traitement des fractures de fémur expose les organes génitaux externes à une compression sur le plot médian.

- *En décubitus latéral* : le grand trochanter du membre déclive est le plus exposé. La malléole externe et la tête du péroné doivent être protégées et surveillées. La mise en place d'une protection entre les deux membres inférieurs permet de réduire la compression de la jambe dépendante entre table et jambe supérieure. Une protection glissée sous le thorax à hauteur du mamelon dégage l'épaule en avant et évite une compression axillaire. L'oreille déclive doit être positionnée sans plicature du pavillon. Des rhabdomyolyses ont été principalement rapportées en chirurgie rénale et sont associées à la durée de l'intervention (>5h) et à l'obésité [9]. Une étude réalisée chez des volontaires sains éveillés montre que l'interface table opératoire/patient est plus importante chez les hommes que chez les femmes et accroit la pression générée sur les masses musculaires [10]. Une augmentation de pression est aussi mesurée chez les sujets présentant un index de masse corporelle > 25 et lorsque la table est cassée à 50° plutôt qu'à 25° [10]. Les lésions concernent, selon le point de flexion de la table opératoire, les muscles fessiers, de la cuisse ou paravertébraux en particulier lors de l'utilisation de billots.

- *En décubitus ventral* : les crêtes iliaques et les genoux seront plus particulièrement protégés. Les pieds seront surélevés par des coussins placés au niveau des jambes pour éviter hyperextension de la cheville et contact entre table et orteils. La mise en place de rouleaux transversaux et/ou longitudinaux a pour objectif de répartir le poids du corps sur une surface d'appui maximale et d'éviter une compression abdominale. Chez la femme, toute contrainte trop importante exercée par ces dispositifs sur les seins peut être source d'algies postopératoires. Il convient aussi chez l'homme de vérifier systématiquement la position de l'appareil génital. Un œdème bilatéral douloureux des glandes salivaires sous maxillaires a été rapporté après une chirurgie en décubitus ventral, la tête en rotation. Il est évoqué un étirement des canaux salivaires responsable d'une stase et d'un œdème. Un mécanisme semblable est évoqué pour des lésions parotidiennes [11].

- *En position assise* : Les pressions exercées sur les tubérosités ischiatiques sont susceptibles de favoriser l'apparition de lésions cutanées pour des interventions de longue durée.

- *En position de lithotomie* : selon le type de support utilisé pour le maintien des membres inférieurs, une compression du mollet, du creux poplité mais aussi de l'extrémité distale de la cuisse est possible. Une attention particulière doit donc être portée lors de l'installation pour une répartition homogène des contraintes sur une surface d'appui la plus large possible pour un support donné. La flexion du genou ne doit pas entrainer de gène majeur au retour veineux qui augmenterait la pression intratissulaire. Une réduction de la surélévation des membres

inférieurs limitera aussi la diminution de la pression de perfusion distale et le risque d'ischémie musculaire.

PROTECTION OSTEO-ARTICULAIRE

La position de repos physiologique d'une articulation correspond à celle où la capsule articulaire est la plus lâche [3]. Elle entraîne une moindre sollicitation articulaire et est donc susceptible de générer moins d'algies postopératoires. Il est cependant impossible de positionner ainsi chaque articulation pour toutes les installations chirurgicales rencontrées en pratique quotidienne. Cette recommandation est principalement réalisable au niveau du membre inférieur où la fréquence de l'arthrose majore le risque de traumatisme et de douleurs postopératoires. Au niveau du membre supérieur, les positions de repos des différentes articulations sont antagonistes entre elles ou sont le plus souvent incompatibles avec les contraintes chirurgicales. La position de repos est réalisée: pour la hanche par une flexion et une abduction à 30° associées à une légère rotation externe ; pour le genou par une flexion à 25° ; pour la cheville par une flexion plantaire de 10° [3]. La position de lithotomie, la plus éloignée de la posture de référence, s'accompagne d'un risque important de traumatisme pour l'articulation de la hanche, notamment chez les personnes âgées.

Les plaintes fonctionnelles les plus fréquentes concernent l'axe rachidien au niveau lombaire et cervical. Elles sont favorisées par l'existence d'une pathologie dégénérative vertébrale symptomatique qui augmente leur incidence et leur sévérité. La relaxation musculaire liée à l'anesthésie provoque une perte de la lordose physiologique responsable de lombalgies postopératoires. Ces lombalgies sont d'autant plus fréquentes que la posture est prolongée et semblent indépendantes du type d'anesthésie (générale ou locorégionale). Leur incidence n'est pas différente entre la position de lithotomie et le décubitus dorsal. L'hyperextension des genoux provoque une mobilisation du bassin et une traction sur les ligaments intervertébraux majorant le risque lombalgique [12]. Cette hyperextension peut être accentuée par les protections permettant de surélever les chevilles. Une légère flexion des genoux sur un support adapté est donc préconisée. La mise en place d'une compensation adaptée sous les lombes (type coussin gonflable) permet de réduire de façon significative la fréquence des lombalgies dans certaines études [12], mais pas dans d'autres [13]. La position dite de « la chaise longue » permet, en décubitus dorsal, d'améliorer la répartition de l'appui sur toute la face dorsale du corps grâce à une flexion des hanches et des genoux de 15 à 20° et pourrait ainsi réduire le risque de douleurs lombaires postopératoires. Une installation en hyperlordose est parfois requise pour la chirurgie pelvienne. Elle est responsable de douleurs postopératoires mais aussi parfois de lésions médullaires irréversibles. Il convient d'en limiter l'angulation à la stricte nécessité du geste chirurgical en particulier en cas d'antécédent lombalgique ou chez les patients porteurs d'un canal lombaire étroit. En pratique, il convient de ne pas dépasser l'hyperextension permise par la table opératoire (10°) en utilisant des dispositifs externes [14]. Lors de l'installation en position de lithotomie, il est important de réaliser une élévation simultanée des 2 jambes afin d'éviter une mise en tension des ligaments interlombaires et lombosacrés, source de lombalgies postopératoire. L'installation vigile et le contrôle de la tolérance et du confort avant l'anesthésie sont des moyens simples de définir la position optimale d'un patient donné.

L'extrême mobilité du rachis cervical dans les différents axes (flexion, extension, flexion latérale et rotation) oblige à une grande prudence lors de l'installation préopératoire. L'hyperextension du cou en décubitus dorsal est souvent responsable de cervicalgies postopératoires par mise en tension des muscles paravertébraux et du ligament intervertébral antérieur. La tête doit reposer sur un appui limitant l'extension cervicale, notamment lors de l'utilisation d'un billot placé sous les épaules amplifiant les mouvements céphaliques. Une flexion cervicale exagérée peut aussi se traduire par une symptomatologie algique au réveil ou, plus rarement, par une lésion médullaire. L'existence d'une arthrose cervicale est susceptible d'entraîner l'apparition des symptômes pour un degré de flexion inférieur à celui d'un sujet normal. La tolérance à la flexion cervicale sera au mieux recherchée en consultation d'anesthésie chez le patient éveillé par l'évaluation de la posture permettant l'absence de douleur après une minute de maintien. Lors d'une installation en décubitus latéral, la priorité est la conservation de l'axe tête-cou-thorax de la mobilisation à la posture finale. Une flexion latérale peut être à l'origine de cervicalgies. En position ventrale, la colonne cervicale doit à l'idéal rester rectiligne, sans hyperextension, la tête positionnée sur une têtière spécifique. A défaut, une rotation latérale exercera une contrainte à laquelle il conviendra de ne pas rajouter celle induite par une flexion ou une extension.

PROTECTION OCULAIRE

Au cours de l'anesthésie générale, l'abolition des réflexes cornéens de protection et la diminution des sécrétions lacrymales exposent au risque de conjonctivites et d'ulcérations cornéennes. Leur fréquence est diversement appréciée dans la littérature selon les moyens diagnostiques utilisés. Ces complications sont le plus souvent mineures et entraînent alors uniquement gène et inconfort au réveil. Leur incidence peut atteindre 3% des patients dans certaines études. Toutefois, les lésions cornéennes laissent des séquelles définitives invalidantes dans environ 16% des cas. Les facteurs de risque comprennent les interventions de longue durée, la chirurgie cervicofaciale et l'installation en décubitus latéral [15]. Leur prévention passe par une occlusion palpébrale effective dès la perte du réflexe ciliaire lors de l'induction. Elle peut faire appel en complément à un gel de méthylcellulose dans les chirurgies à risque. Une vérification régulière de l'occlusion palpébrale et de l'absence de compression oculaire est nécessaire en décubitus latéral et ventral en raison de la fréquence des mobilisations secondaires de la tête. L'emploi de coques rigides expose en cas de mobilisation à une hyperpression oculaire, l'utilisation de compresses à un risque de traumatisme direct de la cornée en cas de défaut d'occlusion palpébrale. Il a été récemment montré qu'une stratégie de sensibilisation aux risques de lésion cornéenne des médecins anesthésistes et des infirmier(e)s anesthésistes diplômés d'état (IADE) s'accompagnait d'une réduction d'un facteur 3 de l'incidence de ces lésions [16].

INSTALLATIONS DES MEMBRES

Étirement et compression peuvent être à l'origine de lésions nerveuses périphériques par ischémie. Celles-ci peuvent apparaitre pour des durées d'interventions très brèves (30 min) et représentent la principale source de complications liées à l'installation du patient au bloc

opératoire. Elles peuvent se révéler par un déficit sensitif ou moteur complet dans le territoire d'innervation du nerf impliqué, ou parfois, comme une simple source d'inconfort liée à des paresthésies postopératoires transitoires se manifestant dans les jours postopératoires et spontanément régressives en général dans les 3 mois qui suivent l'intervention. Dans l'un comme dans l'autre cas, il s'agit d'une véritable complication imposant la recherche d'un facteur postural favorisant qui ne sera clairement identifié que dans 10% des cas environ. La prévention des lésions ulnaires (la plus fréquente des neuropathies périphériques postopératoires) passe par l'installation des avant-bras en supination afin d'éviter le contact du nerf avec la surface de la table au niveau de la gouttière épitrochléenne et la limitation de la flexion du coude à 90°. À défaut, l'avant-bras peut être installé en position neutre (intermédiaire entre pronation et supination). La prévention des atteintes du plexus brachial requiert, en décubitus dorsal, l'absence de rétropulsion du bras, la limitation de son abduction à 90° et le positionnement de la tête sans rotation ou inclinaison latérale ; en décubitus ventral, l'installation des bras le long du corps si le patient présente des symptômes évocateurs d'une pince costoclaviculaire tels que douleurs ou paresthésies dans le territoire ulnaire (C8-T1), abolition du pouls radial lors de l'extension des bras, impossibilité de maintien des mains derrière la nuque pendant 1 minute ou de travailler les bras au dessus de la tête sans douleur ; en décubitus latéral, le dégagement antérieur de l'épaule dépendante et l'absence de compression directe dans le creux axillaire qui seront facilités par l'utilisation d'un billot thoracique, l'absence d'abduction forcée du bras supérieur (surtout si il est fixé sur un cadre rigide). Lors de l'installation, toute rotation du patient doit être effectuée sans traction du bras, la circumduction pouvant entraîner un étirement du nerf sus-scapulaire responsable de douleur postopératoire de l'épaule. Au niveau du membre inférieur, les lésions nerveuses périphériques sont plus rares. L'absence de compression directe du nerf fibulaire commun au niveau du col du péroné sera vérifiée ainsi que celle de son étirement par une flexion plantaire exagérée. En position de lithotomie, la flexion des hanches ne doit pas comprimer directement le nerf fémoral en particulier chez le sujet obèse ou très maigre. Elle doit s'accompagner d'une flexion des genoux afin d'éviter un étirement du nerf sciatique à la fesse.

INSTALLATION ET RESPONSABILITE MEDICALE

L'installation du patient relève de la responsabilité de l'anesthésiste (notion de domaine réservé) mais ce principe doit cependant être tempéré (mais pas remis en cause) par la notion de responsabilité solidaire au sein de l'équipe qui suppose également des responsabilités partagées avec le chirurgien. La jurisprudence permet d'évoquer la responsabilité du chirurgien notamment si ce dernier manifeste des exigences particulières pour l'installation, motivées par la pathologie du patient ou la survenue d'une urgence pendant l'intervention. La responsabilité de l'IADE dans ce domaine n'a pas de spécificité, ses conditions d'exercice étant régies par l'article R 4311-12 du Code de la Santé publique.

Au total, préserver le confort lors de l'installation du patient revient essentiellement à mettre en œuvre des mesures simples telles que la protection des points de compression, le

repositionnement des zones d'appui, le respect des courbures rachidiennes physiologiques ou des positions articulaires de repos. Si l'efficacité de ces dispositions n'a pas été vraiment évaluée, leurs faibles contraintes et risques sont des arguments en faveur d'une application systématique, car elles concourent aussi à la prévention de complications engageant parfois le pronostic fonctionnel, voire vital. L'inconfort est souvent la première manifestation clinique d'une complication posturale qui devra être systématiquement recherchée.

REFERENCES

1. Bauer J, Phillips LG. MOC-PSSM CME article: Pressure sores. Plast Reconstr Surg 2008; 121: 1-10.
2. Schoonhoven L, Defloor T, Grypdonck MHF. Incidence of pressure ulcers due to surgery. J Clin Nurs 2002; 11: 479-87.
3. Nakata DA, Stoelting RK. Positioning the extremities. in: Martin JT, Warner MA, Eds. Positioning in anesthesia and surgery 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1997. p 199-222.
4. McInnes E, Bell-Syer SE, Dumville JC, et al. Support surfaces for pressure ulcer prevention. Cochrane Database Syst Rev 2008:CD001735.
5. Nixon J, McElvenny D, Mason S, et al. A sequential randomised controled trial comparing a dry visco-elastic polymer pad and standard operating table mattress in the prevention of postoperative pressure sores. Int J Nurs Stud 1998; 35: 193-203.
6. Defloor T. The effect of position and mattress on interface pressure. Appl Nurs Res 2000; 13: 134-41.
7. Bertrand M, Godet G, Fléron MH et al. Lumbar muscle rhabdomyolysis after abdominal aortic surgery. Anesth Analg 1997; 85: 11-5.
8. Lagandre S, Arnalsteen L, Vallet B, et al. Predictive factors for rhabdomyolysis after bariatric surgery. Obes Surg 2006; 16: 1365-70.
9. Shaikh S, Nabi G, McClinton S. Risk factors and prevention of rhabdomyolysis after laparoscopic nephrectomy. BJU Int 2006; 98: 960-2.
10. Deane LA, Lee HJ, Box GN, et al. Third place: flank position is associated with higher skin-to-surface interface pressures in men versus women: implications for laparoscopic renal surgery and the risk of rhabdomyolysis. J Endourol 2008; 22: 1147-51.
11. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. Br J Anaesth 2008;100: 165-83.
12. O'Donovan N, Healy TE, Faragher EB et al. Postoperative backache: the use of an inflatable wedge. Br J Anaesth 1986; 58: 280-3.
13. Pietrocola P, Riley RG, Beanland CJ et al. A randomized controlled trial to measure the effectiveness of a sacral wedge in preventing postoperative back pain following trans-urethral resection of the prostate (TURP) in lithotomy position. J Clin Nurs 2004;13: 977-85.
14. Warner MA. Perioperative positioning problems: neuropathies, blindness and catastrophic events. In: ASA Annual Meeting Refresher Course Lectures. Orlando: ASA; 2008. 221.

15. Roth S, Thisted RA, Erickson JP, et al. Eye injuries after nonocular surgery. A study of 60,965 anesthetics from 1988 to 1992. Anesthesiology 1996; 85: 1020-7.
16. Martin DP, Weingarten TN, Gunn PW, et al. Performance improvement system and postoperative corneal injuries: incidence and risk factors. Anesthesiology 2009;111: 320-6.